

Opening No. of patent: No. S 63-184823  
Date of Opening: July 30, 1988

Int.Cl.	Distinguishing mark	Adjustment No. in Office
G 06 F 3/033	350	E-7927-5B
3/03	330	E-7927-5B
		J-7927-5B

Request for examination: not requested  
Number of items requested: 1

---

---

Name of invention: drawing input device  
Application of the patent: No. S 62-17794  
Date of application: Jan. 28, 1987

Inventor: Toshiyuki Yamaguchi  
K.K.Shimazu Seisakusho, Sanjo Plant, 1, Kuwanoharacho, Nishinokyo, Nakagyo-ku, Kyoto, Japan  
Applicant: K.K.Shimazu Seisakusho  
1, Kuwanoharacho, Nishinokyo, Nakagyo-ku, Kyoto, Japan

Assigned representative: Shigenobu Nakamura, patent attorney

## Detailed Report

### 1. Name of invention drawing input device

### 2. Sphere of patent request (Claim 1)

This invention is concerning a drawing input device which has the following characteristics: It consists of a transparent substrate with parallel optical fibers arranged in the vertical and horizontal directions; a light-receiving element connected to these optical fibers at each end; a pen furnished with a light-emitting part on top that is used by placing the end in contact with the surface of the transparent substrate; a calculating step which determines the position of the drawing pen based on output signals from the light-receiving element.

### (Claim 2)

Claim 2 is concerning the drawing input device in claim 1 which has the following characteristics: the light-receiving element is one pair of image sensors. These image sensors are adhered to the ends of the optical fibers in the vertical direction and the ends of the optical fiber in the horizontal direction.

### 3. Detailed explanation of the invention

#### (Field of industrial use)

This invention is concerning a drawing input device which is used for sketching, etc.

#### (Prior art )

In general, a sketching device has the following structure. A drawing input device is set up on the surface of a CRT display, plasma display, or liquid crystal display. Drawing is done by using a pen on the drawing input device. It has a drawing input device which reads the coordinates of the pen, in other words, drawing data. These drawing data are transported by a transporting circuit.

An electro-magnetic digitizer is a well known example of this kind of drawing input device. In the electric-magnet type digitizer shown in figure 5, a substrate has X axis sense lines 51 and Y axis sense lines 52 (each forms a coil loop) formed in parallel on a transparent glass plate. If drawing is done on this substrate by tracing using a magnetic pen 53 excited by an alternating signal source 54, a voltage is induced on the sense lines near the magnetic pen 53 and the coordinates of trace of the magnetic pen 53, that is, drawing data, are input.

#### (Problems that this invention tries to solve)

In the former electromagnetic digitizer, the coil loop is arranged in a space of about 3 mm. By calculating electricity from neighboring coil loops by analog methods,

or by transforming the electricity produced digitally, the resolving power is increased to 0.1mm or so by the calculations in the CPU (micro computer).

However, the sense lines must be transparent, so ITO, etc., is used. Since they have high impedance, there are too many restrictions. As a result, the calculation circuit becomes complicated and it is difficult to acquire a resolving power higher than 0.1 mm.

In addition, above former electromagnetic digitizer is used as a unit with the display device as stated above. However, the display device and electromagnetic digitizer are electrically bonded, and the electromagnetic digitizer is affected by noise.

This invention was made considering these problems. Its object is to offer a drawing input device with high resolution without extensive calculations and also does not receive noise from the display equipment.

#### (Steps for solution)

To solve the above problems, the drawing input device of this invention has a transparent substrate where parallel optical fibers are arranged in the vertical and horizontal directions; a light-receiving element which is connected to these optical fibers at each end; a drawing pen with a light-emitting part on top that draws by contacting the surface of the transparent substrate; a calculating step which determines the position of the drawing pen based on output signals from the light-receiving element.

#### (Function)

In the drawing input device of this invention, light from the light-emitting part on the end of the drawing pen is collected by the optical fibers in the transparent substrate which is positioned under the end of the drawing pen. Diffracted light produced at this point is detected by the light-receiving element at the ends of the optical fibers.

Since the optical fibers are arranged in both the vertical and horizontal directions, one coordinate is detected by the vertical optical fibers while the other coordinate is detected by the horizontal optical fibers. By detecting two coordinates, the position of the end of the drawing pen is determined.

The diameter of the optical fibers is small, and it is possible to line them up close together. The resolving power of the drawing input device can be increased. In addition, the input uses light, it will not be affected by electrical noise from the display device.

#### (Example of practice)

In the following, one example of practice of this invention is going to be explained based on figures 1 to 4.

Figure 1 shows the transparent substrate 2 and circuit construction of the drawing input device 1 according to this invention.

The transparent substrate 2 is formed by laminating an X axis optical fiber layer 4 with optical fibers 3 arranged in the X direction and a Y axis optical fiber layer 6 with optical fibers 5 arranged in Y direction (see figure 2). The X axis optical fiber layer 4 and Y axis optical fiber layer 6 are tightly adhered to each other. The optical fibers 3 and optical fibers 5 are perpendicular, but this angle is not restricted to 90°.

Optical fibers 3, 5 are made of synthetic resin less than 100 µm in diameter. Each has a core 3a, 5a, and cladding 3b, 5b. The optical fiber layers 4, 6 consists of adhering

optical fiber 3, --- 3, 5, ---, 5 (or placing an equal distance between them) and lining them up in parallel and then molding them into a sheet. In each optical layer 4 or 6, 10 to 20 (for example 16) optical fibers 3, 5 are required per 1mm.

The edges 4a, 6a of the optical fiber layers 4, 6 are mirror-finished. Meanwhile, the other edges 4b, 6b of the optical layers 4, 6, has image sensors (light-receiving element) 7, 8 attached by adhesive.

The image sensors 7, 8 consist of 8 or 16 light-receiving parts per 1 mm. Each light-receiving part receives light from the optical fiber 3, 5 which contacts its edge.

The output  $P_x, P_y$  of the image sensors 7, 8 are input to a calculating circuit 9. The calculating circuit 9 determines the X coordinate and Y coordinate of the end of the drawing pen 10 based on output signals  $P_x, P_y$ . A clock pulse  $P_c$  is also input at the image sensors 7, 8.

The drawing pen 10 has optical fibers (light-emitting part) 11 projection from its top end 10a (see figure 2 and figure 3). The upper end of the optical fiber 11 has a light-emitting diode element (not shown in the figure). Meanwhile, the lower end of the optical fiber 11 contacts the surface of the transparent substrate 2. If a battery to drive the light-emitting diode element is built into the drawing pen 10, the drawing pen 10 can be cordless. Furthermore, the light source can be a laser diode or other light source.

Handwriting data is input using the drawing input device of this example of practice as follows. First, the drawing pen 10 is held in the hand, and the lower end of the optical fiber 11 contacts the surface of the transparent substrate 2, and the desired trace is drawn.

Light from the light-emitting diode element transmitted inside the optical fiber 11 is incident on the transparent substrate 2, and it is transmitted through the optical fiber layers 6, 4 (see figure 3 and figure 4). At this point, light from the optical fiber 11 is transmitted through the optical fiber 5' and 3' below the optical fiber 11. When light is transmitted through the optical fiber 5', diffracted light produced inside the core 5'a is transported inside the optical fiber 5'. Ray  $l_{x_1}$  which is transmitted in the negative X direction reaches one of the light-receiving parts of the image sensor 7 as it is. Meanwhile, ray  $l_{x_2}$  which transmitted in the positive X direction is entirely reflected at the other end of the optical fiber 5' and also is incident on the same light-receiving part of the image sensor 8.

Y coordinates are determined by pulses contained in the output signal  $P_y$  of the image sensor 8. A calculating circuit 9 determines which light-receiving part of the image sensor 8 has had input, and the Y coordinates are determined. The time required for this process is 1/200 to 1/100 second.

In a similar manner, diffracted rays  $l_{y_1}, l_{y_2}$  transmitted inside the optical fiber 3' are detected by the image sensor 7. Based on its output signal  $P_x$ , the calculating circuit 9 determines the X coordinates. The X coordinates and Y coordinates acquired in this method, in other words, drawing data, are output to a transporting circuit (not shown in the figure). In addition, figure 3 and figure 4 only show one mode of the diffracted rays. However, the diffracted rays are transmitted inside optical fiber 3', 5' in many modes.

The resolution of this drawing input device 1 is determined by the resolving power of the image sensors 7, 8, that is, the number of light-receiving parts per 1 mm. For instance, for 16 receivers per 1 mm, 0.625 mm resolution is acquired. Calculations

for increasing resolution are not necessary, so the calculating circuit 9 can be simpler than conventional ones.

In addition, since this drawing input device 1 inputs coordinates of the drawing pen using rays, it is not affected by electrical noise from the display device. Like a plasma display, it is especially useful as a display device where noise occurs often.

Of course, this drawing input device 1 is not free from all noise – mainly extraneous light. However, adjusting the power of the light-emitting diode, or by using a filter for the image sensors 7, 8 together, this noise can be eliminated easily. A S/N ratio higher than former examples can be acquired.

Furthermore, in the above example of practice, parallel optical fibers are arranged with high density. However, the optical fibers could be arranged with a gap of several mm between them with a photo diode set up each end of the optical fiber. This example requires a calculation for the space between fibers.

Also, the example of practice above uses laminated sheet type fiber layers where the optical fibers are arranged and molded into a unit. However, it is possible to use one where the optical fibers are woven in the vertical and horizontal directions. It is possible to make some changes and still be included in this invention.

#### (Effects of this invention)

As explained above, the drawing input device of this invention uses optical fiber and inputs drawing data using light. It is not affected by electrical noise from the display device. At the same time, it has high resolving power without requiring additional calculations to allow for the fiber spacing.

#### 4. Simple explanation of figures

Figure 1 shows the construction of the drawing input device according to one example of practice of this invention.

Figure 2 is an enlarged cross section of the main part of the drawing input device.

Figure 3 is an enlarged cross section of the main part of the drawing input device.

Figure 4 is an enlarged cross section of the main part of the transparent substrate of the drawing input device.

Figure 5 shows a conventional electromagnetic digitizer.

2: transparent substrate,

3---- 3, 5---- 5: optical fibers,

7, 8: adhesive type image sensors,

9: calculating circuit,

10: drawing pen

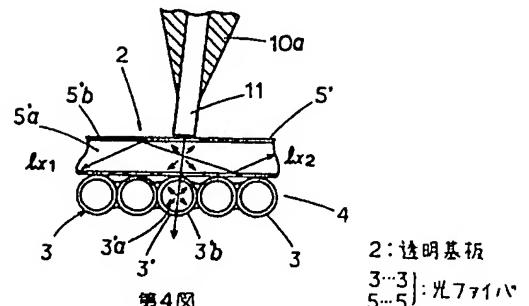
Applicant: K.K. Shimazu Seisakusho

Assigned representative: Shigenobu Nakamura, patent attorney

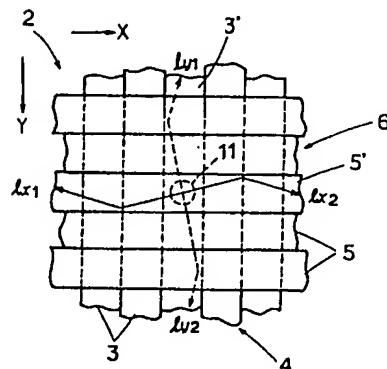
3 …… 3 · 5 …… 5 : 光ファイバ、  
7 · 8 : 密着型イメージセンサ、  
9 : 演算回路、 10 : 横画ペン。

特許出願人 株式会社島津製作所  
代理人 弁理士 中村茂信

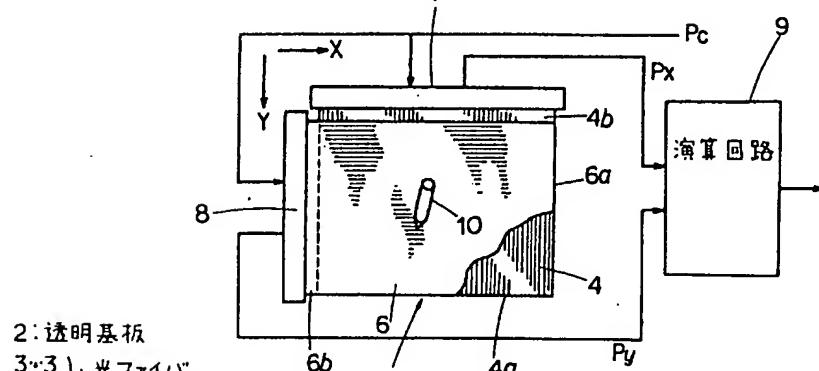
第3圖



第4圖



第1圖



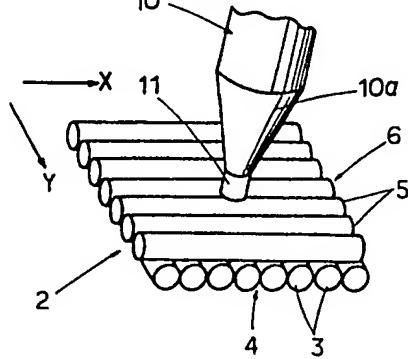
2: 透明基板  
3~5): 光マスク

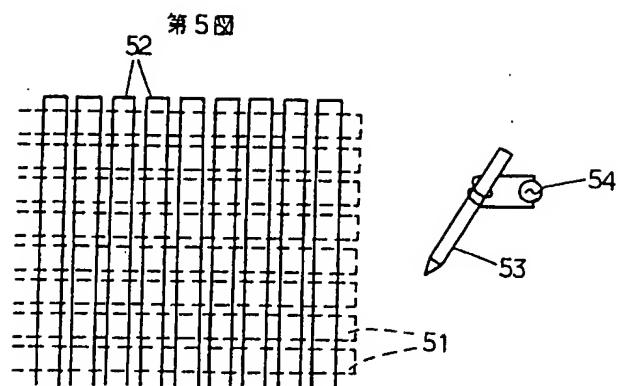
### 7.8: 密着型イソ-ジランク

9: 演算回路

5. 本章回目

第2回





## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭63-184823

⑬ Int. Cl. 4

G 06 F 3/033  
3/03

識別記号

3 6 0  
3 3 0

厅内整理番号

E-7927-5B  
E-7927-5B  
J-7927-5B

⑭ 公開 昭和63年(1988)7月30日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 描画入力装置

⑯ 特願 昭62-17794

⑰ 出願 昭62(1987)1月28日

⑱ 発明者 山口敏之 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所三条工場内

⑲ 出願人 株式会社島津製作所 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

⑳ 代理人 弁理士 中村茂信

## 明細書

## 1. 発明の名称

描画入力装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 縦方向及び横方向に光ファイバが並設される透明基板と、これら光ファイバそれぞれの端部が接続される受光素子と、先端に発光部を備え、前記透明基板表面に先端を接触させて描画する描画ペンと、前記受光素子の出力信号に基づいて前記描画ペンの位置を決定する演算手段によりなることを特徴とする描画入力装置。

(2) 前記受光素子は、1対のイメージセンサであり、これらイメージセンサは、それぞれ前記縦方向に並設される光ファイバ端部及び前記横方向に並設される光ファイバの端部に密着して設けられる特許請求の範囲第1項記載の描画入力装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## (イ) 産業上の利用分野

この発明は、スケッチ交信機等に使用される描画入力装置に関する。

## (ロ) 従来の技術

一般に、スケッチ交信機等では、CRT表示装置、プラズマ表示装置や液晶表示器の表面に描画入力装置を設け、描画入力装置上にペンを走らせて描画し、そのペンの位置座標、つまり描画データを取込む描画入力装置を備え、取込んだ描画データを伝送回路により伝送するものがある。

この種の描画入力装置としては、電磁式デジタイザが知られている。この電磁式デジタイザは、第5図に示すように、透明ガラス板上にX軸センスライン51とY軸センスライン52（それぞれがループコイルを形成する）を行列上に配列形成した基板が使用される。この基板表面を交流信号源54で励振される励磁ペン53でなぞって描画すれば、励磁ペン53の通過するセンスラインに電磁誘導電圧が発生し、励磁ペン53の跡の座標、つまり描画データが入力される。

## (ハ) 発明が解決しようとする問題点

上記従来の電磁式デジタイザは、3mm程度の間隔でループコイルが配列されており、相隣るル-

アコイルの発生起電力をアナログ的に演算処理を施すことにより、あるいは、発生起電力をデジタル変換し、CPU(マイクロコンピュータ)の演算処理により補間を行い、0.1mm程度の分解能を出していた。

しかし、上記センスラインは透明であることが要求されており、ITO等が使用されるが、これらはインピーダンスが高いため、制約条件が多くなり、演算回路が複雑となり、また0.1mm以上の分解能を得るのが困難であった。

また、上記従来の電磁式デジタイザは、前述のように、表示装置と一体にして用いられるが、表示装置と電磁式デジタイザが電気的に結合し、電磁式デジタイザがノイズを受ける不都合があった。

この発明は、上記不都合に鑑みなされたもので、補間演算を行わずして高分解能が得られ、表示装置よりのノイズを受けない描画入力装置を提供することを目的としている。

#### (ニ) 問題点を解決するための手段

上記不都合を解決するための手段として、この

きる。また、光を用いて描画入力するため、表示装置よりの電気的ノイズを受けなくなる。

#### (ヘ) 実施例

この発明の一実施例を、第1図乃至第4図に基づいて以下に説明する。

第1図は、この実施例に係る描画入力装置1の透明基板2及び回路構成を示している。

透明基板2は、X軸方向に光ファイバ3が並設されたX軸光ファイバ層4と、Y軸方向に光ファイバ5が並設されたY軸光ファイバ層6を重層して構成されるものである(第2図参照)。X軸光ファイバ層4とY軸光ファイバ層6とは密着し、また、光ファイバ3と光ファイバ5とは直交している。なお、光ファイバ3、5の交わる角度は、90°に限定されない。

光ファイバ3、5は、径が数十μm程度の合成樹脂製光ファイバであり、それぞれコア3a、5a及びグラッド3b、5bを有している。光ファイバ層4、6は、それぞれ光ファイバ3、…、3、5、…、5を密着させて(あるいは等間隔を置い

発明の描画入力装置は、縦方向及び横方向に光ファイバが並設される透明基板と、これら光ファイバそれぞれの端部が接続される受光素子と、先端に発光部を備え、前記透明基板表面に先端を接触させて描画する描画ペンと、前記受光素子の出力信号に基づいて前記描画ペンの位置を決定する演算手段とから構成されている。

#### (ホ) 作用

この発明の描画入力装置は、描画ペン先端の発光部からの光を、透明基板を構成する光ファイバであって、描画ペン先端下方に位置するものの内部へ入射させ、この時に生じる散乱光を、当該光ファイバ端部に設けられる受光素子で検出する。

光ファイバは、縦横に配列されているため、縦方向の光ファイバにより一の座標が検出され、横方向の光ファイバにより他の座標が検出される。2つの座標が検出されることにより、描画ペン先端位置が決定される。

光ファイバの径は小さく、これを密に並べることができるので、描画入力装置の分解能を高くで

て)平行に並べ、シート状に一体成形してなるものである。各光ファイバ層4、6において、それぞれ1mm当たり十数本(例えば16本)の光ファイバ3、5が必要とされる。

光ファイバ層4、6の端面4a、6aは、鏡面仕上げされている。一方、光ファイバ層4、6の他の端面4b、6bには、密着型イメージセンサ(受光素子)7、8が設けられている。

イメージセンサ7、8は、それぞれ1mm当たり8個又は16個の受光部を列設してなるものである。各受光部には、これと端面が接する光ファイバ3、5よりの光が入射する。

イメージセンサ7、8の出力Px、Pyは、演算回路9に入力される。演算回路9は、出力信号Px、Pyに基づいて、後述の描画ペン10先端位置のX座標及びY座標を決定する。また、イメージセンサ7、8には、クロックパルスPcが入力される。

描画ペン10は、その先端部10aより光ファイバ(発光部)11を突出したものである(第2

図及び第3図参照)。光ファイバ11の上端には、図示しない発光ダイオード素子が設けられている。一方、光ファイバ11の下端は、透明基板2表面に接触する。なお、前記発光ダイオード素子を駆動する電池を描画ペン10内に内蔵すれば、描画ペン10はコードレスとすることができます。また、光源には、レーザダイオードやその他の光源を使用することが可能である。

この実施例描画入力装置を用いて、手書きの描画データを入力する場合には、描画ペン10を手に持ち、先端10aの光ファイバ11下端を透明基板2表面に接触させ、所望の軌跡を描かせる。

光ファイバ11内を伝わってきた発光ダイオード素子よりの光は、透明基板2に入射し、光ファイバ層6、4を透過する(第3図及び第4図参照)。この時、光ファイバ11よりの入射光は、この光ファイバ11下方の光ファイバ5'及び3'を透過する。光ファイバ5'内を入射光が透過する時、コア5'a内で生じた散乱光は、光ファイバ5'内を伝わる。X軸負方向に伝わる光 $\ell_{x1}$ は、その

の数により定まる。例えば、1mm当たり16の場合には、0.625mmの分解能が得られる。また、補間演算は不要であり、演算回路9は、従来よりも簡略なものとすることができます。

さらに、この描画入力装置1は、光を利用して描画ペンの座標を入力するものであるから、表示装置よりの電気的ノイズを受けることはない。特に、プラズマディスプレイのように、ノイズの発生が多い表示装置に対しても使用できる。

もちろん、この描画入力装置1においては、ノイズが全くないわけではない。このようなノイズとしては、別光源からの光が考えられる。しかし、発光ダイオード素子の光量を調整することにより、あるいはイメージセンサ7、8にフィルタを併用することにより、このノイズを容易に除去でき、従来よりも高いS/N比を得ることができる。

なお、上記実施例において、光ファイバを高い密度で並設しているが、例えば光ファイバを数mm間隔で並設し、各光ファイバの端部にホトダイオードを設けるようにしてもよい。但し、この場合

ままイメージセンサ7の受光部の1つに入射する。一方、X軸正方向に伝わる光 $\ell_{x2}$ は、光ファイバ5'の他端において全反射し、やはりイメージセンサ8の同じ受光部に入射する。

この時のイメージセンサ8の出力信号Pyに含まれるパルスに基づき、演算回路9はイメージセンサ8のどの受光部に入力があったかを決定し、Y座標を定める。そのために必要な時間は、1/200～1/100秒である。

同様に、光ファイバ3'内を入射光が透過する時の散乱光 $\ell_{y1}$ 、 $\ell_{y2}$ をイメージセンサ7で検出し、その出力信号Pxに基づいて演算回路9がX座標を定める。こうして得られたX座標及びY座標、すなわち描画データは、図示しない伝送回路等へ出力される。なお、第3図及び第4図において、散乱光として1つのモードのみを示しているが、実際には、散乱光は多数のモードで光ファイバ3'、5'内を伝わる。

この描画入力装置1の分解能は、イメージセンサ7、8の分解能、すなわち1mm当たりの受光部

には、補間演算が必要とされる。

また、上記実施例においては、光ファイバを並べて一体成形した、シート状のファイバ層を重ねて使用しているが、光ファイバを縦横に織込んだものを使用してもよく、適宜設計変更可能である。

#### (ト) 発明の効果

以上説明したように、この発明の描画入力装置は、光ファイバを利用し、光により描画データを入力するものであり、表示装置よりの電気的ノイズの影響を受けない利点を有すると共に、補間演算を行わずに高分解能が得られるという利点を有している。

#### 4. 図面の簡単な説明

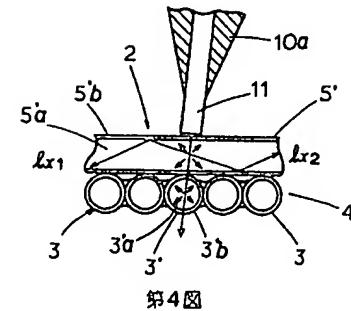
第1図は、この発明の一実施例に係る描画入力装置の構成を示す図、第2図は、同描画入力装置の要部拡大斜視図、第3図は、同描画入力装置の要部拡大断面図、第4図は、同描画入力装置の透明基板の要部拡大平面図、第5図は、従来の電磁式デジタイザを説明する図である。

2：透明基板、

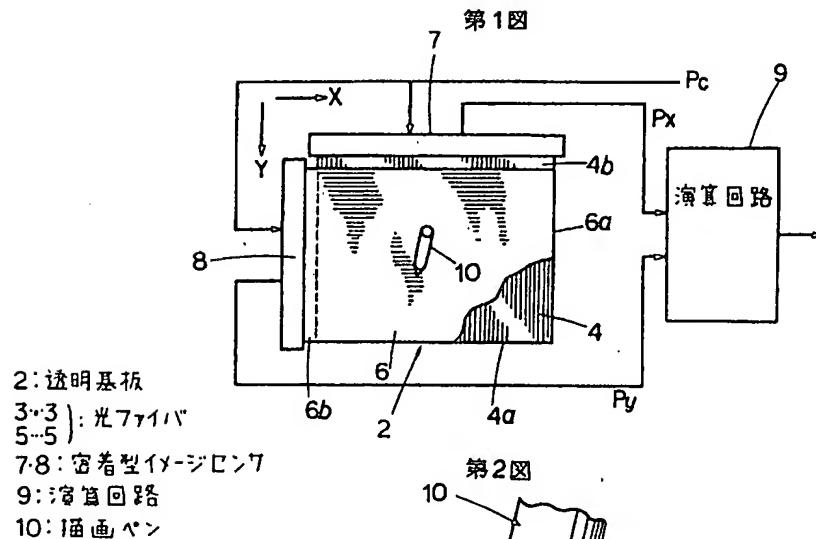
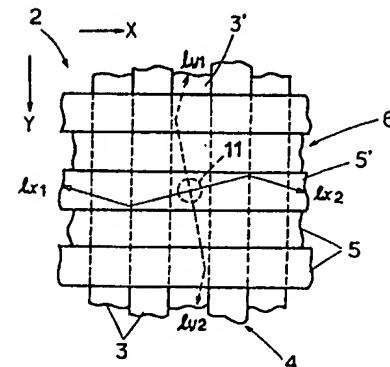
3 …… 3 · 5 …… 5 : 光ファイバ、  
7 · 8 : 密着型イメージセンサ、  
9 : 演算回路、 10 : 描画ペン。

第3図

特許出願人 株式会社島津製作所  
代理人 弁理士 中村茂信



2: 透明基板  
3-3]: 光ファイバ  
5-5]: 光ファイバ



第2図

